

[First Hit](#)[Previous Doc](#)[Next Doc](#)[Go to Doc#](#)

Generate Collection

Print

L1: Entry 5 of 25

File: JPAB

Mar 22, 2002

PUB-NO: JP02002080934A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2002080934 A

TITLE: STEEL SHEET FOR ENAMELING HAVING EXCELLENT PROCESSABILITY, AGING PROPERTY  
AND ENAMELING CHARACTERISTIC AND ITS PRODUCTION METHOD

PUBN-DATE: March 22, 2002

## INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

MURAKAMI, HIDEKUNI

NISHIMURA, SATORU

KUSUMI, KAZUHISA

SAYANAGI, SHIRO

INT-CL (IPC): C22C 38/00; C21D 9/46; C22C 38/06; C23D 5/00

## ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a steel sheet for enameling having nonaging properties and excellent in foam and black point resistance without depending on decarburizing-denitrifying annealing increasing the production cost and also without adding expensive elements such as Nb and Ti increasing the alloy cost.

SOLUTION: This steel sheet contains the steel components of  $\leq 0.0018\%$  C,  $\leq 0.020\%$  Si, 0.10 to 0.30% Mn, 0.010 to 0.035% P,  $\leq 0.035\%$  S,  $\leq 0.010\%$  Al, 0.0008 to 0.0050% N, B of  $\leq 0.0050\%$  also so as to satisfy  $\geq 0.6\text{N}$  and 0.005 to 0.050% O, and also, by the regulation of the above components and mainly the regulation of hot rolling conditions, the form of nitrides is controlled.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

[Previous Doc](#)[Next Doc](#)[Go to Doc#](#)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-80934

(P2002-80934A)

(43) 公開日 平成14年3月22日 (2002.3.22)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テコード <sup>*</sup> (参考)
C 2 2 C 38/00	3 0 1	C 2 2 C 38/00	3 0 1 T 4 K 0 3 7
C 2 1 D 9/46		C 2 1 D 9/46	L
C 2 2 C 38/06		C 2 2 C 38/06	
C 2 3 D 5/00		C 2 3 D 5/00	F

審査請求 未請求 請求項の数7 OL (全9頁)

(21) 出願番号 特願2001-190395(P2001-190395)  
 (22) 出願日 平成13年6月22日 (2001.6.22)  
 (31) 優先権主張番号 特願2000-190227(P2000-190227)  
 (32) 優先日 平成12年6月23日 (2000.6.23)  
 (33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 00006655  
 新日本製鐵株式会社  
 東京都千代田区大手町2丁目6番3号  
 (72) 発明者 村上 英邦  
 福岡県北九州市戸畑区飛幡町1番1号 新  
 日本製鐵株式会社八幡製鐵所内  
 (72) 発明者 西村 哲  
 福岡県北九州市戸畑区飛幡町1番1号 新  
 日本製鐵株式会社八幡製鐵所内  
 (74) 代理人 100062421  
 弁理士 田村 弘明 (外1名)

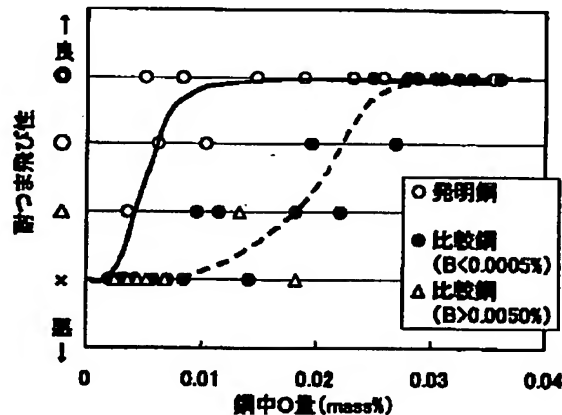
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 加工性、時効性およびほうろう特性の優れたほうろう用鋼板およびその製造方法

## (57) 【要約】

【課題】 非時効性の耐泡・黒点性が優れたほうろう用鋼板を、製造コストが上昇する脱炭脱窒焼鈍によらず、また合金コストを増大するNb、Tiなどの高価な元素の添加なしで提供する。

【解決手段】 鋼成分をC:0.0018%以下、Si:0.020%以下、Mn:0.10~0.30%、P:0.010~0.035%、S:0.035%以下、Al:0.010%以下、N:0.0008~0.0050%、B:0.0050%以下かつ0.6N以上、O:0.005~0.050%とし、かつ上記成分調整および主として熱延条件の調整により窒化物の形態を制御する。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】 質量%で、

C : 0.0018%以下、

Si : 0.020%以下、

Mn : 0.10~0.30%、

P : 0.010~0.035%、

S : 0.035%以下、

Al : 0.010%以下、

N : 0.0008~0.0050%、

B : 0.0050%以下かつ0.6N以上、

O : 0.005~0.050%

を含有し、かつ(BNとして存在するN)/(AlNとして存在するN):10.0以上を満足し、残部がFeおよび不可避的不純物からなることを特徴とする加工性、時効性およびほうろう特性が優れたほうろう用鋼板。

## 【請求項2】 質量%で、

C : 0.0018%以下、

Si : 0.020%以下、

Mn : 0.10~0.30%、

P : 0.010~0.035%、

S : 0.035%以下、

Al : 0.010%以下、

N : 0.0008~0.0050%、

B : 0.0050%以下かつ0.6N以上、

O : 0.005~0.050%

を含有し、かつ  
(BNとして存在するN)/(含有N):0.80以上を満足し、残部がFeおよび不可避的不純物からなることを特徴とする加工性、時効性およびほうろう特性が優れたほうろう用鋼板。

## 【請求項3】 質量%で、

C : 0.0018%以下、

Si : 0.020%以下、

Mn : 0.10~0.30%、

P : 0.010~0.035%、

S : 0.035%以下、

Al : 0.010%以下、

N : 0.0008~0.0050%、

B : 0.0050%以下かつ0.6N以上、

O : 0.005~0.050%

を含有し、かつ直径0.005 $\mu$ m以上0.50 $\mu$ m以下のBN単独またはBNを含む複合析出物の平均直径が0.010 $\mu$ m以上、直径0.005 $\mu$ m以上0.50 $\mu$ m以下のBN単独またはBNを含む複合析出物のうち直径が0.010 $\mu$ m以下であるものの個数の割合が10%以下を満足し、残部がFeおよび不可避的不純物からなることを特徴とする加工性、時効性およびほうろう特性が優れたほうろう用鋼板。

## 【請求項4】 鋳片を、熱間圧延したのち、5%以下で

スキンパス圧下することを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の加工性、時効性およびほうろう特性が優れたほうろう用熱延鋼板を製造する方法。

【請求項5】 鋳片を、熱間圧延し、冷延率60%以上で冷間圧延したのち、再結晶温度以上の温度で焼鈍し、5%以下でスキンパス圧下することを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の加工性、時効性およびほうろう特性が優れたほうろう用冷延鋼板を製造する方法。

10 【請求項6】 鋳片を、スラブ加熱温度:1000~1150℃で熱間圧延することを特徴とする請求項4または5に記載の加工性、時効性およびほうろう特性が優れたほうろう用鋼板を製造する方法。

【請求項7】 鋳片を熱間圧延し、650~750℃で巻取することを特徴とする請求項4ないし6のいずれかに記載の加工性、時効性およびほうろう特性が優れたほうろう用鋼板を製造する方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

20 【発明の属する技術分野】本発明は、低コストで得ることができるほうろう特性、加工特性および時効特性の優れたほうろう用鋼板およびその製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、ほうろう用鋼板は、脱炭脱窒焼鈍し、含有C、Nを数10ppm以下に減少させることによって製造されてきた。しかし、このような脱炭脱窒焼鈍は生産性が低く、製造コストが高くなるという欠点があった。

30 【0003】脱炭脱窒焼鈍を回避するため、製鋼時点の脱ガスにより含有C量を数10ppmまで低減した極低炭素鋼によるほうろう用鋼板が、特開平6-122938号公報、特許第2951241号公報などに開示されている。これらの技術においては、わずかに残存する固溶Cまたは固溶Nの悪影響を解決するため、Ti、Nbなどを添加し、深絞り性、耐時効性を向上させている。

40 【0004】しかし、この方法では炭化物、窒化物に起因する泡、黒点欠陥が発生しやすくなってしまうとともに、Ti、Nbなどの合金コストのため製造コストが上昇してしまうという問題があった。

【0005】これらの問題を解決できる鋼板としては、絞り性は多少劣るが、Ti、Nbなどの添加を抑えたほうろう用鋼板および製造方法が、特開平8-27522号公報、特開平9-137250号公報、特開平10-212546号公報で開示されている。これらはNの固定に主としてBを用いるものである。

【0006】しかしながら、該公報の技術によれば、製造条件によっては固溶Cの低減が十分でなく、また窒化物が焼鈍中に再溶解することによるNの増大のため時効劣化し、プレス成形性を損なうという問題があるととも

に、ほうろう焼成中の窒化物分解等によるガス発生のため泡、黒点欠陥が発生しやすいという問題点があった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、前述したような従来のほうろう用鋼板の問題点を克服し、非時効性の耐泡、黒点性が優れた低コストの良加工性ほうろう用鋼板およびその製造法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、従来の鋼板、鋼板製造法の欠点を克服するために種々の検討を重ねて得られたもので、ほうろう用鋼板の時効性およびほうろう特性について、化学組成、製造条件の影響を検討した結果得られた下記の(1)～(5)の知見に基づくものである。

【0009】(1)時効性および泡と黒点の発生を抑制するには、炭化物形成元素を添加するだけでは不十分であり、含有C量の絶対値を特定量以下に低減する必要がある\*

C : 0.0018%以下、  
Mn : 0.10～0.30%、  
S : 0.035%以下、  
N : 0.0008～0.0050%、  
B : 0.0050%以下かつ0.6N以上、  
O : 0.005～0.050%、  
Si : 0.020%以下、  
P : 0.010～0.035%、  
Al : 0.010%以下、

を含有し、かつ(BNとして存在するN)/(AlNとして存在するN) : 10.0以上を満足し、残部がFeおよび不可避的不純物からなることを特徴とする加工

C : 0.0018%以下、  
Mn : 0.10～0.30%、  
S : 0.035%以下、  
N : 0.0008～0.0050%、  
B : 0.0050%以下かつ0.6N以上、  
O : 0.005～0.050%、  
Si : 0.020%以下、  
P : 0.010～0.035%、  
Al : 0.010%以下、

を含有し、かつ(BNとして存在するN)/(含有N) : 0.80以上を満足し、残部がFeおよび不可避的不純物からなることを特徴とする加工性、時効性および

C : 0.0018%以下、  
Mn : 0.10～0.30%、  
S : 0.035%以下、  
N : 0.0008～0.0050%、  
B : 0.0050%以下かつ0.6N以上、  
O : 0.005～0.050%、  
Si : 0.020%以下、  
P : 0.010～0.035%、  
Al : 0.010%以下、

を含有し、かつ直径0.005μm以上0.50μm以下のBN単独またはBNを含む複合析出物の平均直径が0.010μm以上、直径0.005μm以上0.50μm以下のBN単独またはBNを含む複合析出物のうち直径が0.010μm以下であるものの個数の割合が10%以下を満足し、残部がFeおよび不可避的不純物からなることを特徴とする加工性、時効性およびほうろう特性が優れたほうろう用鋼板。

【0013】(4) 鋳片を、熱間圧延したのち、5%以☆50

\*ある。

(2)時効性および泡と黒点の発生は、窒化物の種類に影響され、Al窒化物よりB窒化物を形成させることで特性が向上する。

(3)時効性および泡と黒点の発生は、B窒化物の形態に影響され、B窒化物の量および大きさを特定範囲に制御することで特性が向上する。

(4)上記のごとく窒化物の状態を制御するには、N、B量のみならず、特にO量と熱延条件の制御が有効である。

(5)C、P、N、B量および窒化物の状態を適切に制御した鋼では、耐時効性および加工性を良好に保つための最適なスキンパス圧下率の範囲が広がる。

本発明は、以上の事実に基づいており、その要旨は下記の通りである。

【0010】(1)質量%で、

※性、時効性およびほうろう特性が優れたほうろう用鋼板。

【0011】(2)質量%で、

★びほうろう特性が優れたほうろう用鋼板。

【0012】(3)質量%で、

☆下でスキンパス圧下することを特徴とする前記(1)ないし(3)のいずれかに記載の加工性、時効性およびほうろう特性が優れたほうろう用熱延鋼板を製造する方法。

【0014】(5) 鋳片を、熱間圧延し、冷延率60%以上で冷間圧延したのち、再結晶温度以上の温度で焼鈍し、5%以下でスキンパス圧下することを特徴とする前記(1)ないし(3)のいずれかに記載の加工性、時効性およびほうろう特性が優れたほうろう用冷延鋼板を製

造する方法。

【0015】(6) 鋳片を、スラブ加熱温度：1000～1150℃で熱間圧延することを特徴とする前記

(4)または(5)に記載の加工性、時効性およびほうろう特性が優れたほうろう用鋼板を製造する方法。

【0016】(7) 鋳片を熱間圧延し、650～750℃で巻取することを特徴とする前記(4)ないし(6)のいずれかに記載の加工性、時効性およびほうろう特性が優れたほうろう用鋼板を製造する方法。

【0017】

【発明の実施の形態】以下に本発明について詳述する。まず、鋼組成について詳述する。Cは従来から低いほど加工性が良好となることが知られているが、本発明では、良好な耐時効性、加工性およびほうろう特性を得るために0.0018%以下にする必要がある。好ましい範囲は0.0015%以下である。下限は特に限定する必要がないが、C量を低めると製鋼コストを高めるので、実用的には0.0005%を下限とするのが好ましい。

【0018】Siはほうろう特性を阻害するので、あえて添加する必要はなく、少ないほど好ましい。通常のほうろう用鋼板と同程度の0.020%以下、好ましくは0.010%以下である。

【0019】Mnは酸素、S量と関連してほうろう特性に影響する成分である。同時に熱間圧延時にSに起因する熱間脆性を防止する元素で、酸素を多く含む本発明では0.10%以上が必要である。一方、Mn量が高くなるとほうろう密着性が悪くなり、泡や黒点が発生しやすくなるため、上限を0.30%とする。

【0020】Pは含有量が少ないと結晶粒径が粗大化し時効性が大きくなり、一方含有量が0.035%を超えると材料を硬化させ、プレス加工性を劣化させる他、ほうろう前処理時の酸洗速度を速め、泡・黒点の原因になるスマットを増加させる。したがって、本発明ではP含有量を0.010～0.035%に特定する。

【0021】Sはほうろう前処理の酸洗時にスマット量を増やし、泡・黒点が発生しやすくなるので、0.035%以下とする。

【0022】Alはあまり多く含有させると鋼中Oを限定範囲内に制御することができなくなる。また、窒化物の制御においても、Al窒化物はほうろう焼成中の水分と反応してガスを発生し、泡欠陥の原因となりやすいため好ましくない。このため含有量を0.010%以下に限定する。

【0023】Nは本発明においてはBNの状態を制御するために重要な元素である。時効性、耐泡・黒点性の観点からは少ないほど好ましく、0.0008%以下では本発明鋼の必要条件であるB添加は必要ないため、0.0008%以上を本発明の対象とする。上限は鋼中酸素量との関係で決定されるB含有可能量との兼ね合いで

0.0050%以下とする。好ましくは0.0040%以下である。

【0024】Bも本発明においてはBNの状態を制御するために重要な元素である。BNの状態を良好に制御するにはB含有量は多いほど好ましいが、多量に含有させようとする、Oを多く含有する本発明鋼では製鋼工程での歩留まりが低下するため、0.0050%を上限とする。下限は含有N量の0.60倍以上とする。

【0025】Oはつまとび性に直接に影響すると同時に、Mn量と関連してほうろう密着性、耐泡・黒点性に影響する。これらの効果を発揮するには0.005%は必要である。一方、O量が高くなると製鋼時のBの添加歩留まりを低下させ、良好なB窒化物の状態を保てなくなり、加工性、時効性、耐泡・黒点性を悪くするので、上限を0.050%に特定する。好ましい範囲は0.010～0.045%である。

【0026】なお、良好なほうろう特性を得るために必要なO量はB量の影響を受ける。従来のほうろう用鋼板では、Oは0.02%程度は必要であったが、本発明範囲でBを含有する鋼では、より少ないO量でも良好なほうろう特性を示し、特に耐つまとび性が良好となる。これはBの存在が製鋼段階での酸化物の形態に影響を及ぼすためと考えられる。このことは過剰なB添加では必要O量が従来鋼と同程度まで上昇してしまうことから推測される。B量がつまとび性に対する適正O量に及ぼす影響を図1に示す。

【0027】本発明での重要な条件がB窒化物の種類と量の制御であり、 $(BN \text{として存在する} N) / (AlN \text{として存在する} N) \geq 10.0$ 、または $(BN \text{として存在する} N) / (\text{含有} N) > 0.80$ とする。好ましくは $(BN \text{として存在する} N) / (AlN \text{として存在する} N) > 20.0$ 、または $(BN \text{として存在する} N) / (\text{含有} N) > 0.90$ である。

【0028】この理由は明確ではないが、Nを窒化物それも焼鈍過程またはほうろう焼成過程において分解しにくいと思われる安定なB窒化物として固定することが耐時効性および耐泡・黒点性に有効であるためと考えられる。

【0029】ここで、 $(BN \text{として存在する} N)$ および $(AlN \text{として存在する} N)$ とは、鋼板をヨウ素アルコール溶液中で溶解したときの残滓中のBおよびAlを分析し、これを全量BNおよびAlNとしてそれぞれN量に換算した値である。

【0030】またBNのサイズ分布も、耐時効性および耐泡・黒点性を向上させるための重要な因子である。本発明では、BN単独およびBNを含む複合析出物について直径0.005μm以上0.5μm以下のもののうち直径が0.010μm以下であるものの個数の割合を10%以下、または直径0.005μm以上0.5μm以下のものの平均直径を0.010μm以上と制限する。

【0031】この理由は明確ではないが、B窒化物は焼鈍やほうろう焼成過程などの高温状態において安定とはいえ、0.010 $\mu$ m未満の微細なものは不安定で分解しやすいため、耐時効性や耐泡・黒点性を劣化させるものと考えられるためである。

【0032】この析出物の数および直径は、鋼板からSPEED法によって得られた抽出レプリカを、電子顕微鏡にて観察し、偏りが無い程度の視野について析出物の直径および数を計測し得られる値である。数視野を写真撮影し、画像解析等を行なうことでもサイズ分布を求めることができる。

【0033】対象とするBNの直径を0.005 $\mu$ m以上とした理由は、微細な析出物の定量および定性分析は最新の測定技術をもってしても完全とは言えず、大きな誤差を生じやすいためである。また対象とするBNの直径を0.50 $\mu$ m以下とした理由は、本発明鋼で多量に含まれる粗大な酸化物中にBが含有された場合、これを計測してしまい、対象とする窒化物の計測結果に誤差を与える可能性があるためである。

【0034】そのため、本発明では計測誤差がより小さくなることが期待できる大きさの析出物との関連で、請求範囲を特定する。また、特にMnSと複合析出したものでは、形状が延伸したものが見られる場合があるが、形状が等方的でないものについては、長径と短径の平均をその析出物の直径とする。

【0035】Cuはほうろう前処理時の酸洗速度を抑制し、密着性を向上させる働きがあることが良く知られており、特に1回がけほうろうでCuの働きを引き出すため0.02%程度添加することは、本発明の効果を阻害するものではない。しかし、本発明は固溶C、Nが極めて少ないので、酸洗抑制作用が強すぎると低酸洗時間域での密着性が低下するため、添加する場合にも上限は0.04%程度にとどめるべきである。

【0036】Ti、Nbなどの炭窒化物形成元素は、通常、特に深絞り性を向上させるため添加されるが、本発明鋼では添加しない。ただし、鉍石やスクラップなどから不可避免的に含まれる程度の量であれば大きな悪影響はない。Ti、Nb以外にもV、Mo、Wおよびその他の炭窒化物形成元素の含有は考えられるが、Ti、Nbの2種の元素で代表するものとして、この量は2元素の合計で0.010%以下、好ましくは0.006%以下である。

【0037】次に製造方法について説明する。本発明における析出物の状態は、本発明の成分の鋼を鍛造後、熱延、冷延、スキンパスを行うに際し、これらを組み合わせることによって得られる。望ましい条件は以下の通りである。

【0038】鍛造はどのような方法においても本発明の効果が得られる。上述のようにB窒化物を制御するには、熱延時のスラブ加熱温度および巻取り温度の影響が

大きく、鋼片の再加熱温度を1000~1150℃、かつまたは巻取り温度を650~750℃とするとBNの析出割合および析出物サイズ分布が本発明の範囲の中でもより好ましい方向に変化する。また、連続熱延のような熱延工程途中の粗圧延後にコイル状の鋼帯を高温保持することも有効である。冷間圧延は深絞り性の良好な鋼板を得るためには60%以上が望ましい。特に深絞り性を必要とする場合は、75%以上とすることが好ましい。

【0039】焼鈍は箱焼鈍でも連続焼鈍でも本発明の効果は変わりなく、再結晶温度以上の温度であれば本発明の効果を発揮する。特に本発明の特徴である低コスト化という観点からは連続焼鈍が好ましい。本発明鋼は短時間焼鈍でも630℃で再結晶が完了するという特徴を有しているため、特に高温で焼鈍する必要はない。

【0040】スキンパス圧延は、鋼板の形状矯正または加工時の降伏点伸び発生を抑えるため行われる。圧延加工による加工性(伸び)の劣化を回避しつつ降伏点伸びを抑えるためには、通常圧下率0.6~2%程度の範囲のスキンパスが行われるが、本発明鋼はスキンパスなしでも降伏点伸びの発生が抑えられ、また比較的高いスキンパス率においても加工性の劣化が小さい。このため本発明鋼のスキンパス範囲を5.0%以下とする。本発明では、スキンパス圧延をしない場合もあるので、前記「5.0%以下」の表現は、「0」を含むことを意味している。

【0041】

【実施例】表1に示した種々の化学組成からなる連続鍛造スラブを表2に示す条件で熱間圧延、冷間圧延、焼鈍、調質圧延を行った。鋼板の窒化物の状態を表2に、機械的特性およびほうろう特性を表3に示す。

【0042】機械特性は、JIS5号試験片による引張り試験による。時効指数(AI)は10%の予歪を引張により付与し、100℃×60分の時効前後の応力差である。

【0043】ほうろう特性は、表4に示した工程で評価した。ほうろう特性のうち、泡・黒点の表面特性は酸洗時間を20分と長い条件を選び、その目視で評価した。ほうろう密着性は酸洗時間が3分と短い条件で評価した。また、ほうろう密着性は、通常行われているP.

E. I. 密着試験方法(ASTM C313-59)では密着性に差が出ないため、2kgの球頭の重りを1m高さから落下させ、変形部のほうろう剥離状態を169本の触針で計測し、未剥離部分の面積率で評価した。

【0044】耐つまとび性は、3枚の鋼板を酸洗時間3分、Ni浸漬なしの前処理を施し、直接一回がけ用軸索を施軸、乾燥を行い、露点50℃で850℃の焼成炉に3分間装入して焼成した後、160℃の恒温槽中に10時間入れるつまとび促進試験を行い、目視でつまとび発生状況を判定した。

【0045】表3の結果から明らかなように、本発明の  
 鋼板は加工性（伸び）が良好であり、かつ耐時効性も良  
 好で、ほうろう特性も優れたほうろう用鋼板である。 \*

\*【0046】

【表1】

鋼	C	Si	Mn	P	S	Al	N	B	O	Ti	Nb	B/N
a	0.0015	0.005	0.25	0.013	0.022	0.001	0.0023	0.0031	0.037	0.002	0.001	1.35
b	0.0012	0.008	0.11	0.016	0.019	0.002	0.0016	0.0016	0.016	0.001	0.001	1.00
c	0.0018	0.011	0.08	0.015	0.025	0.002	0.0032	0.0038	0.020	0.003	0.001	1.19
d	0.0010	0.008	0.19	0.021	0.014	0.003	0.0022	0.0020	0.013	0.000	0.001	0.91
e	0.0018	0.006	0.23	0.026	0.020	0.001	0.0034	0.0021	0.033	0.001	0.000	0.62
f	0.0017	0.009	0.25	0.006	0.007	0.001	0.0043	0.0030	0.040	0.000	0.000	0.70
g	0.0014	0.012	0.16	0.015	0.025	0.004	0.0030	0.0023	0.023	0.002	0.002	0.78
h	0.0020	0.010	0.15	0.007	0.021	0.001	0.0035	0.0024	0.046	0.001	0.000	0.69
i	0.0009	0.004	0.14	0.020	0.020	0.003	0.0033	0.0019	0.035	0.004	0.000	0.58
j	0.0012	0.002	0.10	0.011	0.018	0.004	0.0052	0.0058	0.009	0.002	0.002	1.12
k	0.0011	0.008	0.22	0.023	0.014	0.002	0.0052	0.0038	0.014	0.003	0.001	0.69
l	0.0016	0.009	0.21	0.025	0.020	0.002	0.0021	0.0016	0.027	0.002	0.002	0.76
m	0.0014	0.006	0.23	0.026	0.022	0.001	0.0036	0.0038	0.030	0.010	0.002	1.06
n	0.0012	0.006	0.20	0.016	0.022	0.009	0.0014	0.0018	0.009	0.004	0.004	1.29
o	0.0011	0.005	0.20	0.016	0.022	0.005	0.0025	0.0020	0.005	0.002	0.001	0.80
p	0.0009	0.004	0.15	0.020	0.020	0.012	0.0026	0.0022	0.003	0.003	0.001	0.85

【0047】

※ ※【表2】

No.	鋼	熱延温度/℃		冷延率 (%)	純鈍 (℃×分)	スキンバ ス(%)	式1	式2	RA / μm	RS(%)
		加熱	巻取り							
1	a	1200	600	75	750×1	0.6	>20	0.87	0.021	6
2		1050	640	80	775×1	0.6	>20	1.06	0.018	2
3		1200	730	80	775×1	0.6	18.5	0.96	0.024	8
4	b	1200	600	60	750×1	0.8	14.1	0.75	0.015	20
5		1150	730	-	-	1.0	15.5	0.89	0.020	10
6	c	1150	720	80	700×1	1.0	17.4	0.90	0.016	5
7	d	1200	690	65	775×1	1.0	17.5	0.89	0.016	8
8		1200	690	65	775×1	0.8	17.5	0.89	0.016	8
9		1200	690	65	775×1	3.0	17.5	0.89	0.016	8
10		1200	690	65	775×1	5.0	17.5	0.89	0.016	8
11	e	1200	650	80	750×1	0.8	12.5	0.91	0.018	8
12		1250	650	80	750×1	0.8	9.8	0.86	0.013	12
13		1250	550	80	750×1	0.8	9.4	0.75	0.009	20
14	f	1200	680	70	725×1	0.8	>20	0.83	0.016	5
15		1250	600	70	725×1	0.8	14.0	0.77	0.008	20
16		1250	550	70	725×1	0.8	8.8	0.70	0.007	35
17	g	1250	630	60	750×1	0.8	13.1	0.96	0.029	2
18		1250	600	60	800×1	0.8	12.4	0.83	0.026	10
19		1250	600	60	825×1	0.8	12.4	0.78	0.009	40
20	h	1200	680	75	725×1	1.0	18.8	1.00	0.021	5
21		1200	680	75	725×1	0.0	18.8	1.00	0.021	5
22		1200	680	75	725×1	3.0	18.8	1.00	0.021	5
23		1200	680	75	725×1	5.0	18.8	1.00	0.021	5
24	i	1150	710	85	750×1	0.8	9.5	0.84	0.013	15
25		1050	750	85	750×1	0.8	9.8	0.81	0.015	8
26	j	1100	680	75	725×1	1.0	>20	0.95	0.025	5
27	k	1150	610	65	750×1	1.0	16.4	0.80	0.017	15
28		1150	610	65	750×1	2.0	16.4	0.80	0.017	15
29	l	1150	600	60	775×1	0.6	18.6	0.87	0.011	8
30	m	1150	650	70	775×1	0.8	>20	0.87	0.014	6
31	n	1100	670	70	775×1	0.8	15.0	0.85	0.018	5
32	o	1150	700	75	800×1	0.8	14.3	0.92	0.032	2
33	p	1100	700	70	775×1	0.8	9.1	0.79	0.022	4

【0048】

\* \* 【表3】



鋼	機械的特性			時効性	ほうろう特性			備考
	YP/MPa	TS/MPa	El(%)		耐つまとび性	密着(%)	表面特性	
1	150	296	53	0.0	◎	100	◎	◎発明鋼
2	162	298	55	0.0	◎	100	◎	◎発明鋼
3	149	276	58	0.0	◎	100	◎	◎発明鋼
4	166	290	52	0.0	◎	100	○	○発明鋼
5	152	290	50	0.2	◎	100	◎	◎発明鋼
6	175	313	48	0.0	◎	100	◎	◎発明鋼
7	149	288	56	0.0	◎	100	◎	◎発明鋼
8	140	286	58	0.5	◎	100	◎	◎発明鋼
9	160	292	54	0.0	◎	100	◎	◎発明鋼
10	170	305	53	0.0	◎	100	◎	◎発明鋼
11	160	292	52	0.0	◎	100	◎	◎発明鋼
12	161	300	52	0.0	◎	100	○	○発明鋼
13	163	310	53	0.0	◎	80	×	×比較鋼
14	165	309	52	0.0	◎	100	○	○発明鋼
15	172	299	48	0.0	◎	100	○	○発明鋼
16	174	306	47	0.0	◎	90	○	○発明鋼
17	162	290	52	0.0	◎	100	○	○発明鋼
18	154	280	55	0.0	◎	100	○	○発明鋼
19	141	269	57	0.4	○	90	○	○発明鋼
20	162	298	50	5.6	◎	100	◎	×比較鋼
21	150	266	52	23.4	◎	100	◎	×比較鋼
22	168	306	44	1.4	◎	100	◎	×比較鋼
23	177	315	42	0.0	◎	100	◎	×比較鋼
24	153	290	52	0.0	◎	85	×	×比較鋼
25	149	281	57	0.0	◎	100	×	×比較鋼
26	155	297	49	0.0	×	100	◎	×比較鋼
27	186	390	50	7.0	○	100	×	×比較鋼
28	162	308	45	0.0	○	100	×	×比較鋼
29	146	296	55	0.0	◎	90	×	×比較鋼
30	142	290	54	0.0	◎	90	×	×比較鋼
31	160	296	51	0.0	◎	100	◎	○発明鋼
32	160	311	50	0.0	○	100	◎	○発明鋼
33	162	297	50	0.0	×	100	◎	×比較鋼

【0049】

【表4】

工程	条件
1	脱脂 アルカリ脱脂
2	水洗
3	水洗
4	酸洗 15% H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 、75℃×3、20分浸漬
5	水洗
6	脱酸処理 2% NiSO <sub>4</sub> 、70℃×3分浸漬
7	水洗
8	中和 2% Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> 、75℃×5分浸漬
9	乾燥
10	施膜 直接1回かけ施膜、100μm厚
11	乾燥 100℃×10分
12	焼成 840℃×3分

\* 【0050】

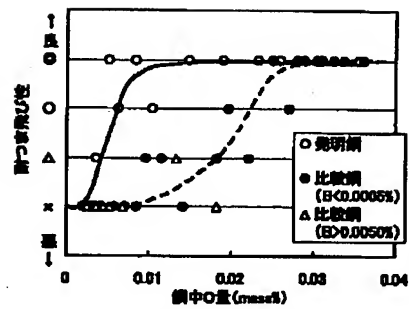
- 40 【発明の効果】本発明のほうろう用鋼板は、良好な加工性を有し、さらにほうろう用鋼板として必要な耐つまとび性、ほうろう密着性、表面特性の全てを満たしている。特に、従来の高酸素鋼のように脱炭または脱炭脱窒焼鈍を用いず、またTi、Nb添加鋼のように高価な元素を用いなくとも加工性、耐時効性の優れた鋼板が製造できるのでコストの低減効果も大きく、工業的意義は大きい。

【図面の簡単な説明】

【図1】B量がつまとび性と鋼中O量に及ぼす影響を示す図。

\* 50

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 楠見 和久

福岡県北九州市戸畑区飛幡町1番1号 新  
日本製鐵株式会社八幡製鐵所内

(72)発明者 佐柳 志郎

福岡県北九州市戸畑区飛幡町1番1号 新  
日本製鐵株式会社八幡製鐵所内

Fターム(参考) 4K037 EA01 EA02 EA04 EA15 EA18  
EA22 EA23 EA25 EA27 EB01  
EB08 FA02 FB00 FE03 FE05  
FH05 FM02 GA04 JA02